

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLAN

Metal core printed circuit board

Patent Number: DE3829117
Publication date: 1990-03-08
Inventor(s): ZUROWSKI ROMAN DR ING (DE)
Applicant(s): STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG (DE)
Requested Patent: DE3829117
Application Number: DE19883829117 19880827
Priority Number(s): DE19883829117 19880827
IPC Classification: H05K1/05
EC Classification: H05K1/02B2B
Equivalents:

Abstract

Such a printed circuit board has a metal core (2) which is surrounded by a sheath (3) made of dielectric material. Conventionally, it is produced by a metal core in the form of a plate being coated on both sides with plates made of an insulating material, for example from paper or glass-fibre mats impregnated with synthetic resin. The problem is to produce such printed circuit boards at a reduced labour cost. This problem is solved by the sheathing (3) of the printed circuit board (1) being produced using the injection die-casting technique, and by the metal core (2) being produced as a three-dimensional moulded plate. In consequence it is possible to construct the metal core (2) such that heat losses from components can be dissipated directly via it. In addition, a defined position of the metal core (2) can be ensured during

injection die-casting, and a good connection of the sheathing (3) to the metal core (2). 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLAN

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(11) **DE 3829117 A1**

(51) Int. Cl. 5:
H05K 1/05

(21) Aktenzeichen: P 38 29 117.7
(22) Anmeldestag: 27. 8. 88
(43) Offenlegungstag: 8. 3. 90

DE 3829117 A1

(71) Anmelder:
Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Zurowski, Roman, Dr.-Ing., 7257 Ditzingen, DE

DE 3829117 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Metallkern-Leiterplatte

Eine solche Leiterplatte weist einen Metallkern (2) auf, der von einer Umhüllung (3) aus einem dielektrischen Werkstoff umgeben ist. Sie wird herkömmlicherweise dadurch hergestellt, daß ein plattenförmiger Metallkern beidseitig mit Platten aus einem isolierenden Werkstoff, z. B. aus mit Kunstharz getränkten Papier- oder Glasfaser Matten beschichtet wird. Das Problem ist, solche Leiterplatten mit geringerem Arbeitsaufwand herzustellen.

Gelöst wird dieses Problem dadurch, daß die Umhüllung (3) der Leiterplatte (1) in Spritzgußtechnik hergestellt und der Metallkern (2) als räumliche Formplatte ausgebildet ist. Dadurch ist es möglich, den Metallkern (2) so auszubilden, daß über ihn Verlustwärmе von Bauelementen direkt abgeführt werden kann. Außerdem läßt sich eine definierte Lage des Metallkerns (2) beim Spritzgießen und eine einwandfreie Verbindung der Umhüllung (3) mit dem Metallkern (2) gewährleisten.

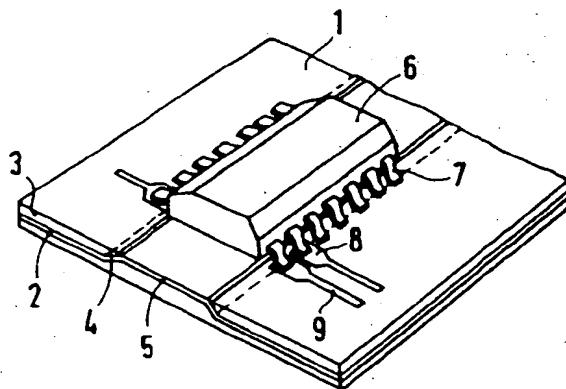


FIG.1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte mit einem Metallkern und einer Umhüllung aus einem dielektrischen Werkstoff (Metallkern-Leiterplatte).

Gegenüber herkömmlichen Leiterplatten, die aus plattenförmigen Werkstoffen auf Kunstharzbasis hergestellt werden, weisen Metallkern-Leiterplatten einige Vorteile auf. Sie sind stabiler und können deshalb ohne weiteres mit schweren Bauelementen bestückt und auch als tragendes Bauteil eingesetzt werden. Außerdem führen sie die Verlustwärme der Bauelemente erheblich schneller ab, so daß eine Schädigung von Bauelementen durch Überhitzung leichter zu vermeiden ist. Andererseits sind die bekannten Metallkern-Leiterplatten (z.B. die DE-PS 36 31 426) recht aufwendig herzustellen. Insbesondere ist es schwierig, alle Lochungen vollständig und blasenfrei mit Isolierstoff zu füllen. Um dies zu erreichen, sind vielstufige Herstellungsverfahren erforderlich, die entsprechend aufwendig sind.

Wirtschaftlicher herzustellen sind — zumindest bei genügend großen Stückzahlen — gespritzte Leiterplatten, d.h. Leiterplatten, die aus einem thermoplastischen Kunststoff auf einer Spritzgußpresse in einem Arbeitsgang hergestellt werden (Zeitschrift ELECTRONIC PACKAGING & PRODUCTION, Oktober 1983, Seiten 92 bis 95). Derartige gespritzte Leiterplatten weisen aber nicht die Stabilität und die Widerstandsfähigkeit gegen Wärmeverformung wie die Metallkern-Leiterplatten auf. Außerdem kann die Wärme nicht direkt vom Bauelement über die Leiterplatte abgeführt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfach herzustellende Leiterplatte zu schaffen, bei der eine definierte Lage des Metallkerns gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Leiterplatte mit einem Metallkern und einer Umhüllung aus einem dielektrischen Werkstoff gelöst, bei der erfindungsgemäß die Umhüllung in Spritzgußtechnik hergestellt und der Metallkern als räumliche Formplatte ausgebildet ist.

Am wirtschaftlichsten ist ein solcher Metallkern herzustellen, wenn er als formgeprägte Metallplatte ausgebildet ist, die gegebenenfalls mit ausgestanzten Löchern oder Aussparungen versehen ist. Zusätzliche Weiterbildungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß es mit dem als räumliche Formplatte ausgebildeten Metallkern ohne weiteres möglich ist, die Wärme direkt vom Bauelement abzuführen. Außerdem ist es mit einfachen Mitteln möglich, eine einwandfreie Verbindung der spritzgegossenen Umhüllung der Leiterplatte mit dem Metallkern zu erreichen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leiterplatte in einer perspektivischen Gesamtansicht,

Fig. 2 eine vergrößerte Teilansicht der Leiterplatte nach Fig. 1, in einem Schnitt senkrecht zur Längsachse eines montierten Bauelements,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leiterplatte in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 4 eine vergrößerte Teilschnittansicht der Leiterplatte nach Fig. 3,

Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leiterplatte in einer perspektivischen

Ansicht,

Fig. 6 eine erste vergrößerte Teilschnittansicht der Leiterplatte nach Fig. 5, und

Fig. 7 eine zweite vergrößerte Teilschnittansicht der Leiterplatte nach Fig. 5.

Eine erfindungsgemäße Leiterplatte 1 weist einen Metallkern 2 und eine dielektrische Umhüllung 3 auf (Fig. 1). Die Umhüllung 3 ist in Spritzgußtechnik hergestellt, das heißt, der Metallkern 2 wird in die Gießform einer Spritzgußmaschine eingelegt und dann ein geeigneter Kunststoff unter Druck in fließfähigem Zustand in die Gußform eingepreßt, so daß er die isolierende Umhüllung 3 der Leiterplatte bildet.

Der Metallkern 2 ist als räumliche Formplatte ausgebildet, indem er eine sich über seine ganze Tiefe erstreckende Ausbuchtung 4 aufweist. Die Ausbuchtung 4 weist einen Bereich 5 auf, der exakt eben ausgebildet ist und hier mit der Oberfläche der Leiterplatte 1 bündig abschließt. Auf diesen nicht von der Umhüllung 3 abgedeckten Bereich 5 wird ein Bauelement 6, von dem Verlustwärme abzuführen ist, z.B. ein Halbleiterbauelement, direkt aufgesetzt. Die großflächige Auflage des Bauelements 6 auf dem ebenen Bereich 5 der Metallplatte sorgt für einen geringen Wärmeübergangswiderstand. Die Verlustwärme kann somit von dem Bauelement 6 über den Metallkern 2 wirksam weitergeleitet und z.B. über eine mit der hinteren Längskante der Leiterplatte verbundene Kühlseinrichtung (in der Zeichnung nicht dargestellt) abgeführt werden.

Die Anschlüsse 7 des Bauelements 6 sind über Lotflächen 8 jeweils mit einer Leiterbahn 9 und über diese mit weiteren Schaltungsbestandteilen verbunden. Die Leiterbahnen 9 sind in der Zeichnung nur schematisch angedeutet.

Die aus Fig. 2 ersichtliche Leiterplatte 1 entspricht der in Fig. 1 dargestellten. Auch hier liegt auf dem aus der dielektrischen Umhüllung 3 der Leiterplatte 1 herausragenden Bereich 5 des Metallkerns 2 ein Bauelement 10 mit seiner unteren Oberfläche 11 plan auf. Diese breitflächige plane Auflage ergibt einen guten Wärmeübergang.

Ein in der Zeichnung dargestellter Anschluß 12 des Bauelements 10 ist durch Lötzinn 13 mit einem Kupferlötauge 14 auf der dielektrischen Umhüllung 3 der Leiterplatte 1 befestigt.

Eine andere Leiterplatte 16 (Fig. 3 und 4) weist einen Metallkern 17 auf, der mit mehreren sickenförmigen Ausbuchtungen 18 und 19 versehen ist. Diese Ausbuchtungen 18 und 19 erhöhen die Stabilität beim Spritzgießen der Leiterplatte. Sie ragen bis an die Oberfläche der Leiterplatte und liegen deshalb an den Wandungen der Spritzgußform an. Dadurch verhindern sie wirksam, daß in ungünstigen Fällen beim Einspritzen des Kunststoffs für die Umhüllung 20 — das ja unter beachtlichem Druck erfolgt — der Metallkern 17 seitlich weggedrückt wird.

Fig. 4 ist eine vergrößerte Schnittansicht in Richtung der Pfeile 21 und 22 von Fig. 3.

Eine andere Ausführung der erfindungsgemäßen Leiterplatte 24 (Fig. 5, 6 und 7) weist einen Metallkern 25 auf, der mit mehreren runden Aussparungen 26 und mit einer oder mehreren länglichen Aussparungen 27 versehen ist. Die Fig. 6 stellt eine vergrößerte Schnittansicht der Leiterplatte 24 entsprechend den Pfeilen 28 und 29 von Fig. 5 und Fig. 7 eine vergrößerte Schnittansicht entsprechend den Pfeilen 30 und 31 von Fig. 5 dar. In dem Bereich der länglichen Aussparung 27, die wie die Aussparungen 26 aus dem Metallkern ausgestanzt ist,

weist die Leiterplatte 24 mehrere Bohrungen 28 auf. Diese Bohrungen 28 sind durchmetallisiert oder durchkontaktiert, d.h. sie sind mit einer Kupferschicht 23 ausgekleidet, die eine Leiterbahn 34 auf der Oberseite der Leiterplatte 24 mit einer untenliegenden Leiterbahn 35 verbindet. Damit ist das Bauelement 6, das über seinen Anschluß 7 und das Lötzinn 12 mit der Leiterbahn 34 verbunden ist, auch mit der Leiterbahn 35 verbunden und kann somit auch an an der Unterseite der Leiterplatte 24 angeordnete Schaltungsteile angeschlossen werden. 10

Die runden Aussparungen 26 (vergl. auch Fig. 7) werden beim Spritzgießen mit dem Kunststoff der Umhüllung 3 aufgefüllt. Dadurch wird der hier untenliegende Teil der Umhüllung 3 mit einem auf der Oberseite der Leiterplatte liegenden Teil 36 der Umhüllung 3 verbunden. Dieser Teil 36 hat hier die Form einer Scheibe, und er dient in erster Linie der Befestigung des Metallkerns 25 in dessen über die Oberfläche der Leiterplatte 24 herausragendem Bereich 37. Die Aussparungen 26 und 27 dienen vor allem auch dazu, die den Metallkern 25 auf beiden Seiten umhüllenden Kunststoffschichten einstückig miteinander zu verbinden. Außerdem ermöglichen sie einen Druckausgleich während des Spritzgießens. 25

In allen vorstehend beschriebenen Beispielen ist der Metallkern 5, 17 oder 25 nicht wie bei bekannten Leiterplatten als einfache, ebene Metallplatte ausgebildet. Er weist immer Ausbuchtungen, Sicken oder dergleichen auf, die aus ihm ein räumliches oder dreidimensionales Gebilde machen. Eine solche räumliche Formplatte ist am einfachsten durch Formprägung herzustellen, wobei die erforderlichen Löcher oder Aussparungen 26, 27 zweckmäßigerweise ausgestanzt werden. Diese Metallkerne 2, 17 und 25 sind somit einfach herzustellen, sie ermöglichen andererseits, wie bereits erwähnt, die Metallkern-Leiterplatte im Spritzguß herzustellen. 30 35

Patentansprüche

40

1. Leiterplatte mit einem Metallkern und einer Umhüllung aus einem dielektrischen Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (3) in Spritzgußtechnik hergestellt und der Metallkern (2) als räumliche Formplatte ausgebildet ist. 45
2. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallkern (2) als formgeprägte Metallplatte ausgebildet ist. 50
3. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallkern (2) Bereiche aufweist, die Oberflächenteile der Leiterplatte (1) bilden. 55
4. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallkern (25) sickenförmige Ausbuchtungen (18, 19) aufweist, die seine Stabilität beim Spritzgießen erhöhen. 60
5. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallkern (25) Aussparungen (26, 27) aufweist, durch die beidseitig den Metallkern (25) umgebende Kunststoffschichten (3, 24) miteinander verbunden sind. 65
6. Leiterplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Metallkern (2, 17, 25) als Erdleiter ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

65

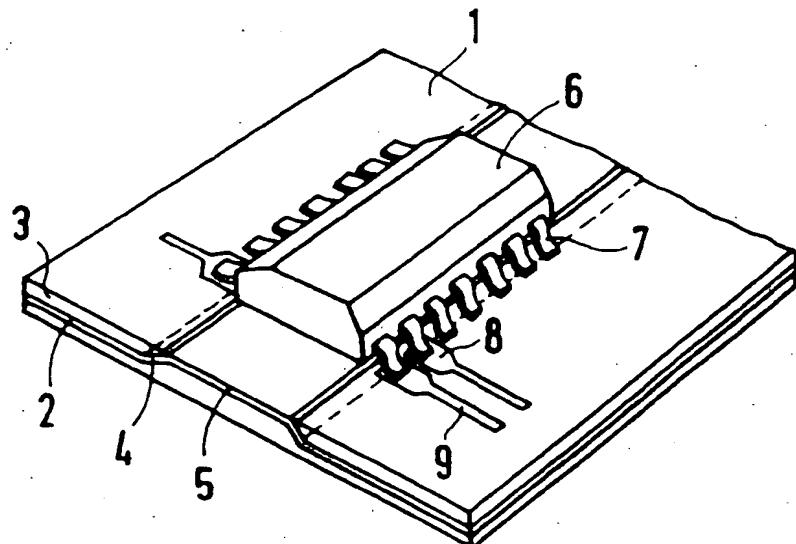


FIG.1

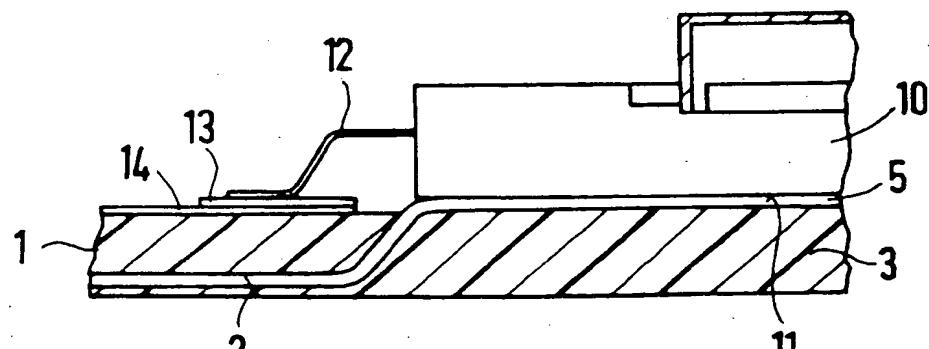


FIG.2

